

Influencia del fenómeno “El Niño” en el estrecho Bransfield, Antártica, durante junio de 1998

ANELIO AGUAYO LOBO¹, JORGE ACEVEDO RAMÍREZ² y DANIEL TORRES NAVARRO¹

RESUMEN

Se presentan evidencias con datos ambientales y de distribución de fauna obtenidos durante junio de 1998 y se comparan con junio de 1996, para señalar que posiblemente la influencia del fenómeno “El Niño 1997/1998” se habría manifestado en la Antártica hasta fines de otoño de 1998. Se analizan y comparan la distribución geográfica de la Convergencia Antártica en esas fechas, temperatura del aire, temperatura superficial del mar, la extensión y calidad del hielo marino y la distribución de la fauna, durante las navegaciones desde Punta Arenas hasta la Antártica. Se concluye que los cambios ambientales registrados y las diferencias en la distribución y número de algunas especies de mamíferos y de aves marinas en ambas Campañas de Invierno, estarían indicando la presencia de anomalías térmicas positivas y diferencias en la distribución de la fauna como consecuencia de la posible influencia del fenómeno “El Niño”.

Palabras clave: Frente polar, temperatura, hielo marino, aves y mamíferos marinos, distribución espacial.

El Niño effects in the Bransfield Strait, Antarctica, during June, 1998

ANELIO AGUAYO LOBO¹, JORGE ACEVEDO RAMÍREZ² and DANIEL TORRES NAVARRO¹

ABSTRACT

The influence of «El Niño» phenomenon 1997/1998, which would have been possible evidenced in Antarctic waters until the late Autumn 1998, it is shown through environmental data and fauna distribution during June 1998. They are compared to those obtained during June 1996. The geographical distribution of the Antarctic Convergence in those seasons, as well as air temperature, superficial sea water temperature, extension and quality of sea ice, and the distribution of seabirds and marine mammals recorded during the track from Punta Arenas to Antarctica are analyzed and compared. The environmental changes recorded and the differences in number and distribution of seabirds and marine mammals during both Antarctica expeditions, let us conclude that the presence of positive anomalous temperatures and differences in the distribution of fauna, was a possible consequence of the influence of «El Niño» phenomenon.

Key words: Polar front, temperature, sea - ice, seabirds and marine mammals, spatial distribution.

¹ Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno. Av. Luis Thayer Ojeda 814, Providencia, Santiago

² Ayudante de Investigación del Proyecto INACH-018. Tesista de Biología Marina. Universidad Arturo Prat, Iquique

INTRODUCCIÓN

El fenómeno "El Niño" ha sido descrito como la ocurrencia de aguas anormalmente cálidas, junto con registros de lluvias abundantes en el Pacífico Ecuatorial, condiciones que se extienden hacia las costas de Ecuador y Perú, caracterizándose todo el evento con un debilitamiento de los vientos alisios, lo que se manifiesta en un decrecimiento y bajo índice de "Oscilación del Sur". El "Anti-Niño", se refiere a la situación contraria, con prevaencia de vientos alisios intensos asociados a altos índices de "Oscilación del Sur" lo que permite esperar fuertes surgencias, temperaturas superficiales del mar y lluvias anormalmente bajas en el Pacífico Ecuatorial (Romero y Garrido, 1985).

Se aprecia entonces que "El Niño" es un complejo fenómeno de interacción océano-atmósfera de carácter global. Impacta y compromete principalmente la cuenca del Pacífico y sus efectos se manifestarían también en otras regiones del planeta, como en el cuadrante sudamericano de la Antártica. Por tanto, sobre la base de los datos de temperatura y registro de fauna obtenidos durante las dos campañas de invierno a bordo del AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro" en los meses de junio de 1996 y 1998, el objetivo de este trabajo es mostrar ciertas evidencias de que indicarían que la influencia de "El Niño/Oscilación Austral 1997/1998" se habría manifestado en el área del estrecho Bransfield, Antártica, a fines de otoño de 1998.

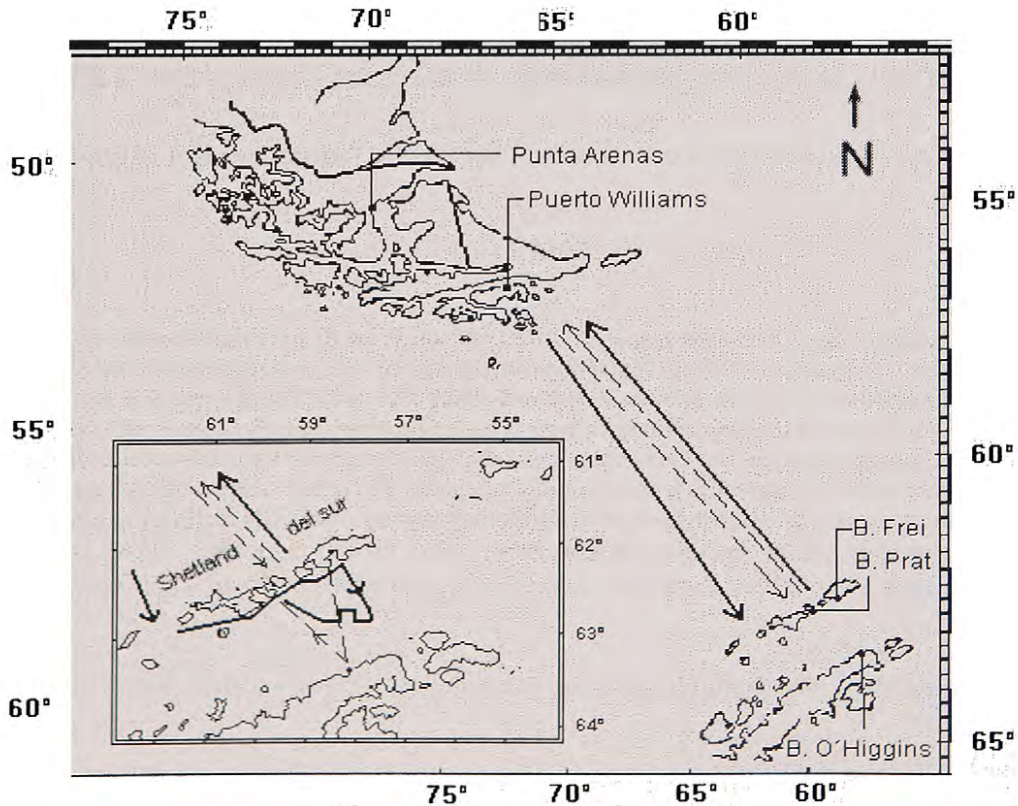


Fig. 1. Mapa esquemático de las navegaciones durante junio de 1996 (línea continua) y 1998 (línea segmentada).

Desarrollo de las actividades.

En la Fig.1 se muestra esquemáticamente las navegaciones realizadas por el AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro", desde el 03 al 21 de junio de 1996 y, aquellas efectuadas entre el 11 y el 20 de junio de 1998.

En la primera campaña de 1996, zarpamos desde Punta Arenas ($53^{\circ}10'S$; $70^{\circ}54'W$) el 03 de junio a las 22:15 horas en el AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro" de la Armada Nacional, rumbo a Puerto Toro ($54^{\circ}59'S$; $67^{\circ}03'W$) lugar donde se permaneció todo el 04 de junio, iniciando al día siguiente el viaje hacia cabo Ross ($55^{\circ}34'S$; $67^{\circ}21'W$), isla Wollaston. Se inició la navegación del paso Drake a las 06:00 horas del 06 de junio, llegando en horas de la noche del 07 de junio al estrecho Boyd ($62^{\circ}52'S$; $61^{\circ}51'W$), Antártica (Aguayo - Lobo, 1996). Se navegó el estrecho Bransfield entre los días 08 y 11 de junio, realizando estaciones oceanográficas y entregando carga y descarga a las bases "Arturo Prat", bahía Chile ($62^{\circ}28'S$; $59^{\circ}41'W$), isla Greenwich, y base "Eduardo Frei Montalva", bahía Fildes ($62^{\circ}12'S$; $58^{\circ}55'W$), isla Rey Jorge. El 12 de junio se navegó rumbo a rada Covadonga, Península Antártica, encontrando hielo marino en los $62^{\circ}50'S$; $58^{\circ}51'W$, sector donde se realizaron estaciones oceanográficas y se permaneció en el área durante los días 13 y 14 de junio, debiendo regresar a bahía Chile por impedimento del hielo marino hacia rada Covadonga. Los días 15 y 16 de junio se permaneció en bahía Chile, zarpando el día siguiente hacia el norte por el estrecho Nelson ($62^{\circ}17'S$; $59^{\circ}15'W$), iniciando así el viaje de retorno al continente americano. Los días 17 y 18 de junio se navegó por segunda vez el paso Drake, arribando el 19 del mismo mes a Puerto Williams ($54^{\circ}55'S$; $67^{\circ}36'W$) y, a Punta Arenas el 21 ese mes.

En la segunda campaña realizada en 1998, zarpamos desde Puerto Williams el 11 de junio a las 24:00 horas en el AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro", rumbo al Cabo de Hornos ($55^{\circ}59'S$; $67^{\circ}13'W$). Después de circunnavegar el Cabo de Hornos, iniciamos la travesía del paso Drake a las 10:13 horas del 12 de junio, llegando a bahía Fildes, isla Rey Jorge, Antártica, el 14 de junio. Luego arribamos a la base "Eduardo Frei Montalva", bahía Fildes, en la madrugada del 14 de junio y, a medianoche del mismo día, zarpamos rumbo a rada Covadonga, Península Antártica, arribando en la mañana del 15 de junio a la base "Bernardo O'Higgins" ($63^{\circ}19'S$; $57^{\circ}56'W$), lugar donde se permaneció hasta mediodía, retornando en horas de la mañana siguiente, ante la ausencia de hielo marino. El 16 de junio zarpando rumbo a la base "Arturo Prat", bahía Chile, e iniciando el viaje de regreso al continente americano vía estrecho Nelson, el 17 de junio. A las 18:00 horas del 17 de junio se comenzó a navegar de regreso el paso Drake, arribando a Puerto Williams y luego a Punta Arenas los días 19 y 20 de junio, respectivamente.

METODOLOGÍA

Durante ambas travesías se registró la temperatura seca del aire y la posición geográfica cada 1 hr, en las navegaciones entre Puerto Williams y la Antártica y desde esta última hasta Puerto Williams, durante los días 06 al 19 de junio de 1996 y entre el 12 y 20 de junio de 1998. La temperatura superficial del mar se registró sólo en la Campaña de 1998 cada 2 hrs, durante la navegación entre Puerto Williams y Antártica, y cada 1 hr durante la navegación desde la Antártica hasta Puerto Williams. Complementariamente se han utilizado los datos de temperatura superficial del mar provenientes de imágenes satelitales obtenidos por la NOAA/PMEL TMAP como referencia de la posición de la Convergencia Antártica para los días navegados en el paso Drake durante junio de 1996 y 1998. Así mismo, en ambas campañas se registraron la posición geográfica de la presencia de hielo, aves y mamíferos marinos durante toda la navegación, hacia y desde la Antártica.

Para la correlación existente entre la temperatura del aire y la temperatura superficial del mar de junio de 1998, se empleó la prueba de Spearman y, para contrastar la temperatura del aire con la de las aguas del estrecho Bransfield, se aplicó la prueba de Mann-Whitney. En ambas pruebas se utilizó un nivel de significancia de 95%.

RESULTADOS

1.- Relación entre la temperatura del aire y superficial del mar en 1998.

Con el propósito de utilizar una o ambas variables de temperatura, agua y aire, como indicador(es) de los distintos ecosistemas, subantártico, Convergencia o frente polar y antártico, en la Fig. 2 se muestra que hay una tendencia semejante entre los valores de las temperaturas del mar y del aire, obteniéndose un coeficiente de correlación significativo r_s (test de Spearman) de 0.99 ($p < 0.001$), permitiendo inferir que ambas variables o cualquiera de ellas es útil para caracterizar la presencia y límites de dichos ecosistemas.

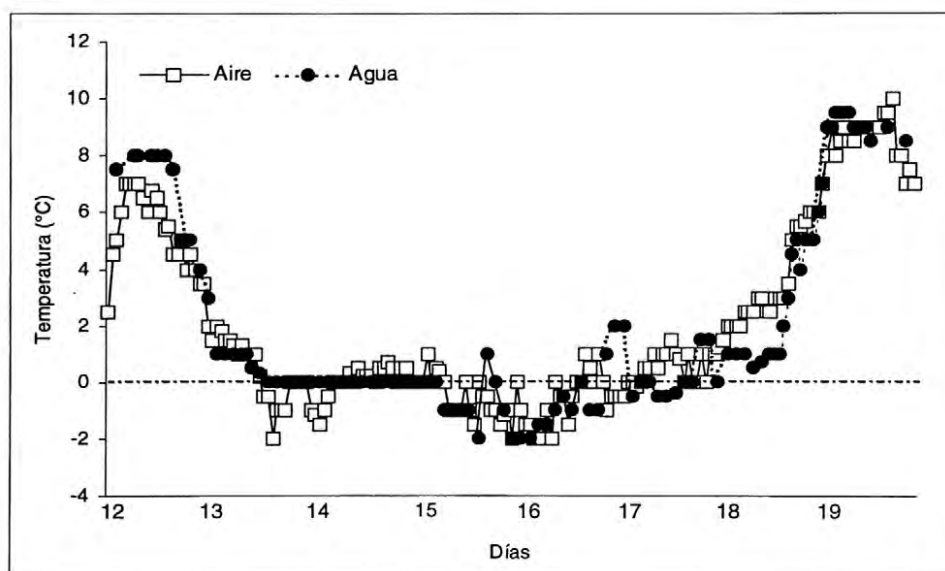


Figura 2. Temperatura del aire y superficial del mar registrada en las navegaciones entre los canales australes y la Antártica, desde el 12 hasta el 19 de junio de 1998.

2.- Convergencia Antártica

La Convergencia Antártica es uno de los fenómenos oceánicos más importantes del océano Austral. Se trata del borde septentrional de las masas de agua del océano Austral, en cuya franja, de unos 40 km de ancho, se produce un abrupto cambio de temperatura, que a veces llega a una diferencia de 4°C de las aguas superficiales. Esto ocurre porque las gélidas aguas antárticas se hunden por debajo de las aguas cálidas que se desplazan de norte a sur, separando de este modo dos medios oceanográficos y climáticos diferentes. En este frente hay una gradiente horizontal de temperatura que separa las masas de aguas antárticas de las subantárticas. Además, este frente fluctúa en su posición desde los 55°S hasta los 62°S dependiendo su latitud de la estación del año y la longitud del área geográfica.

a.- Convergencia Antártica en 1998.

En el Cuadro 1 se muestran los valores de la temperatura del aire y temperatura superficial del mar en el paso Drake, durante las dos travesías realizadas en junio del mismo año, hacia y desde la Antártica, ilustrándose ambas variables en las Figs. 3 a 6.

CUADRO 1.

Límites de los ecosistemas subantártico y antártico durante junio de 1998, sobre la base de la temperatura del aire y superficial del mar (NOAA/PMEL).

Ecosistemas	Primera travesía (12.06.98)		Segunda travesía (18.06.98)	
	Aire	Mar	Aire	Mar
Subantártico				
Temperatura	+4,5°C	+5,0°C	+5,5°C	+5,0°C
Límite sur	57°44'S; 65°15'W	57°30'S; 64°40'W	57°46'S; 64°08'W	57°20'S; 64°45'W
Antártico				
Temperatura	+2,0°C	+2,5°C	+3,0°C	+3,0°C
Límite norte	58°30'S; 64°24'W	58°10'S; 63°40'W	58°18'S; 63°39'W	58°05'S; 63°50'W

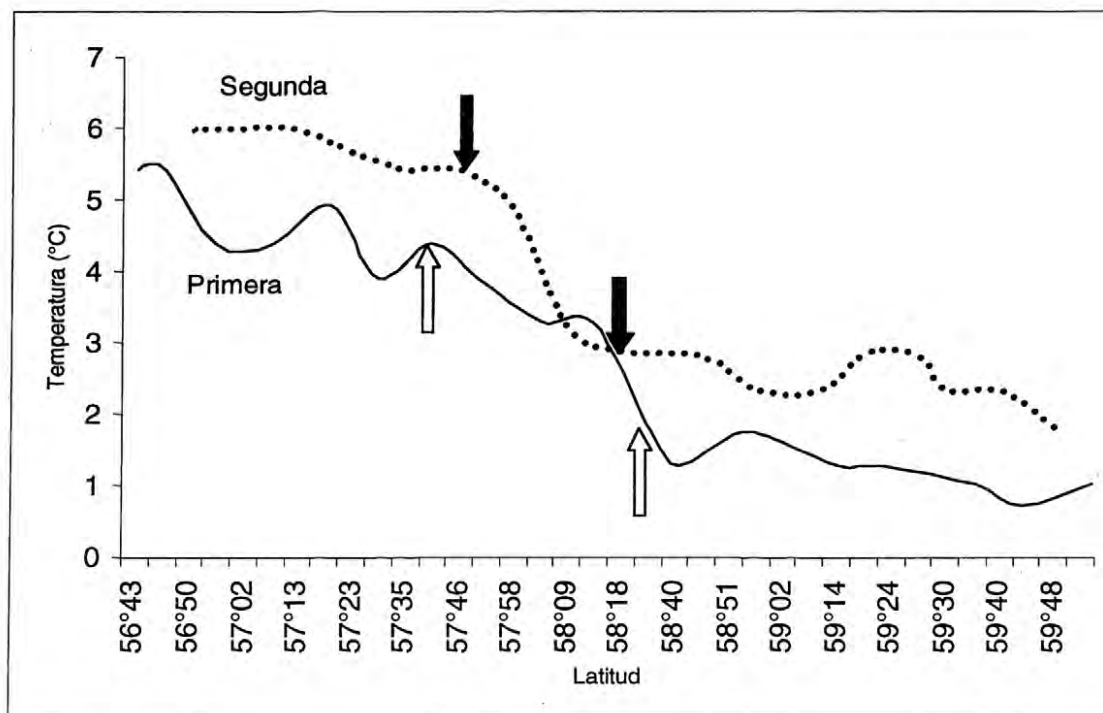


Fig.3. Localización de la Convergencia Antártica en base a la temperatura del aire registrado en el paso Drake durante los días 12 (primera travesía) y 18 (segunda travesía) de junio de 1998.

Influencia de "El Niño" en la Antártica

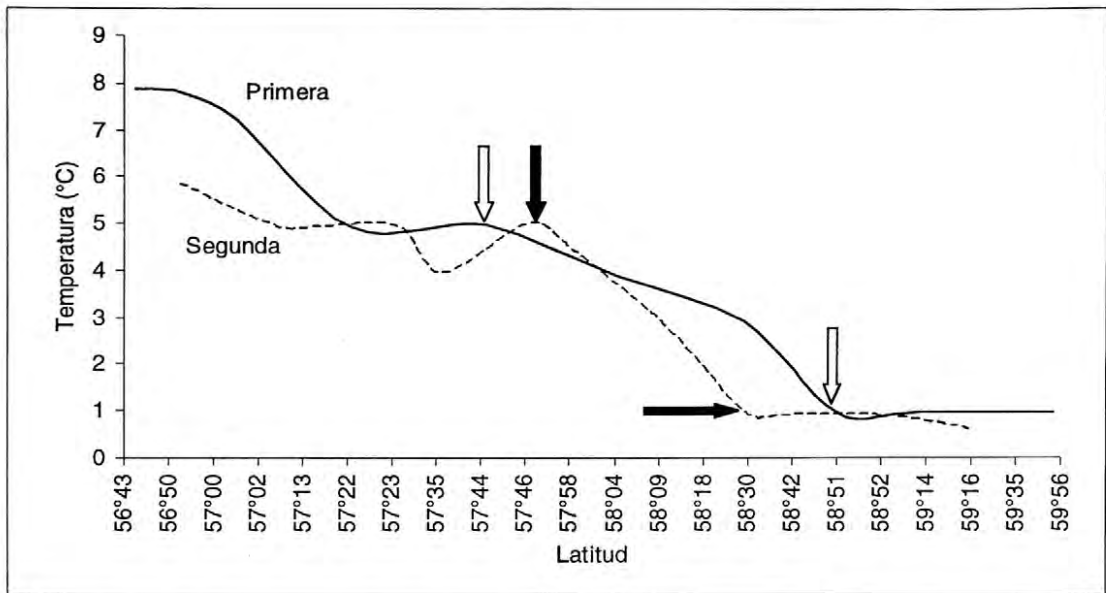


Fig.4. Localización de la Convergencia Antártica en base a la temperatura superficial del mar registrado en el paso Drake durante los días 12 (primera travesía) y 18 (segunda travesía) de junio de 1998.

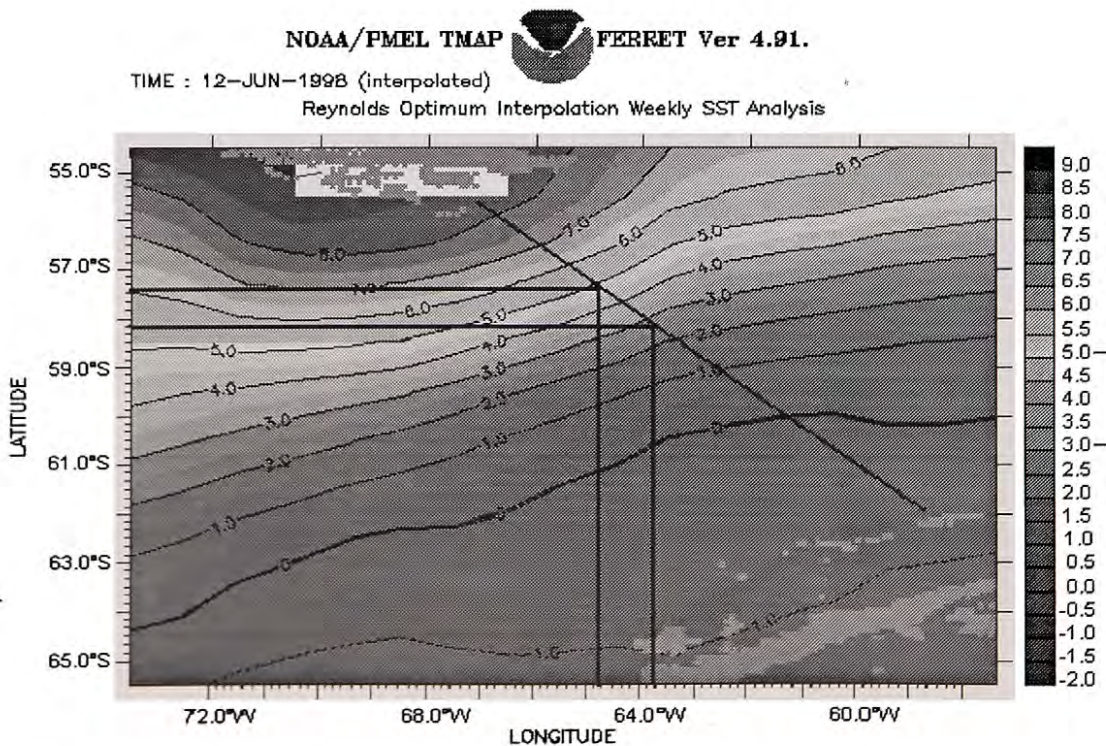


Fig. 5. Ubicación de la Convergencia Antártica en la primera travesía correspondiente a junio de 1998.

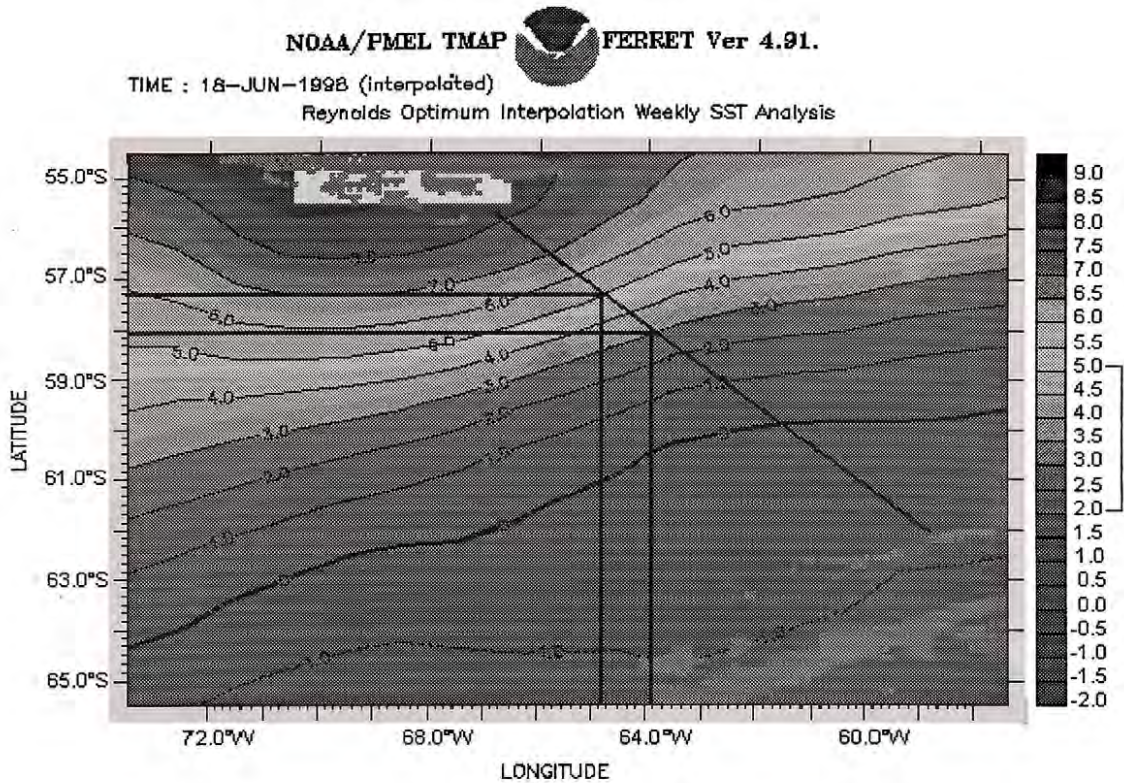


Fig. 6. Ubicación de la Convergencia Antártica en la segunda travesía correspondiente a junio de 1998.

La temperatura del aire subantártico en el paso Drake durante la primera travesía se habría manifestado hasta los $+4,5^{\circ}\text{C}$, y el aire antártico desde $+2,0^{\circ}\text{C}$; en tanto que para la segunda travesía, el aire antártico se habría manifestado hasta una temperatura de $+3^{\circ}\text{C}$ y, desde $+5,5^{\circ}\text{C}$ para el subantártico (Fig. 3). La amplitud del frente polar durante la primera travesía, habría sido de unas 46 millas y, en la segunda travesía, de unas 32 millas. Esta diferencia de amplitud se explicaría por el tiempo transcurrido entre una y otra travesía (5 - 6 días) y por la longitud geográfica (entre 45 y 67 millas weste).

La temperatura superficial de las aguas subantárticas registrada en el paso Drake, durante la primera travesía, se habría manifestado hasta los $+5,0^{\circ}\text{C}$ ($57^{\circ}44'\text{S}$; $65^{\circ}15'\text{W}$) y, desde $+1,0^{\circ}\text{C}$ para las aguas antárticas ($58^{\circ}51'\text{S}$; $63^{\circ}56'\text{W}$) (Fig. 4). En la segunda travesía, los valores correspondientes fueron semejantes tanto en la temperatura como en su posición. Así la amplitud de la Convergencia Antártica durante la primera travesía, habría sido de unas 67 millas y en la segunda travesía de unas 46 millas.

Una mayor aproximación de la Convergencia Antártica puede ser obtenida de las imágenes de la NOAA para los mismos días navegados en el paso Drake. En la Fig. 5 correspondiente a la primera travesía se observa que la Convergencia Antártica (banda clara) se habría localizado entre las latitudes $57^{\circ}30'\text{S}$ en los $64^{\circ}40'\text{W}$ y los $58^{\circ}10'\text{S}$ en los $63^{\circ}40'\text{W}$, con un rango de temperatura de $+2,5^{\circ}\text{C}$ a $+5,0^{\circ}\text{C}$. en la Figura 6 correspondiente a la segunda travesía la Convergencia Antártica se habría situado entre los $57^{\circ}20'\text{S}$ con $64^{\circ}45'\text{W}$ y los $58^{\circ}05'\text{S}$ con $63^{\circ}50'\text{W}$, con un rango de temperatura de $+3,0^{\circ}\text{C}$ a $+5,0^{\circ}\text{C}$. La amplitud de la Convergencia Antártica habría sido de unas 40 millas para la primera travesía y de unas 45 millas para la segunda travesía.

Influencia de "El Niño" en la Antártica

La amplitud de la Convergencia Antártica o frente polar, considerando ambas variables, habría variado de 40 a 46 millas en la primera travesía y, de 32 a 45 millas en la segunda travesía.

b.- Convergencia Antártica en 1996.

En el Cuadro 2 se muestran los valores de la temperatura del aire y superficial del mar en el paso Drake, durante las dos travesías realizadas en junio de 1996, ilustrándose ambas variables en la Figuras 7, 8 y 9.

CUADRO 2

Límites de los ecosistemas subantártico y antártico durante junio de 1996, tomando como base la temperatura del aire y la temperatura superficial del mar (NOAA/ PMEL).

	Primera travesía (07.06.96)		Segunda travesía (18.06.96)	
	Aire	Mar	Aire	Mar
Subantártico				
Temperatura	+4,8°C	+5,5°C	+4,0°C	+5,6°C
Límite sur	57°30'S; 66°21'W	57°10'S; 66°20'W	56°03'S; 65°56'W	56°40'S; 65°05'W
Antártico				
Temperatura	+3,0°C	+3,5°C	+1,0°C	+2,8°C
Límite norte	58°22'S; 66°01'W	58°15'S; 65°20'W	56°57'S; 65°02'W	57°50'S; 63°55'W

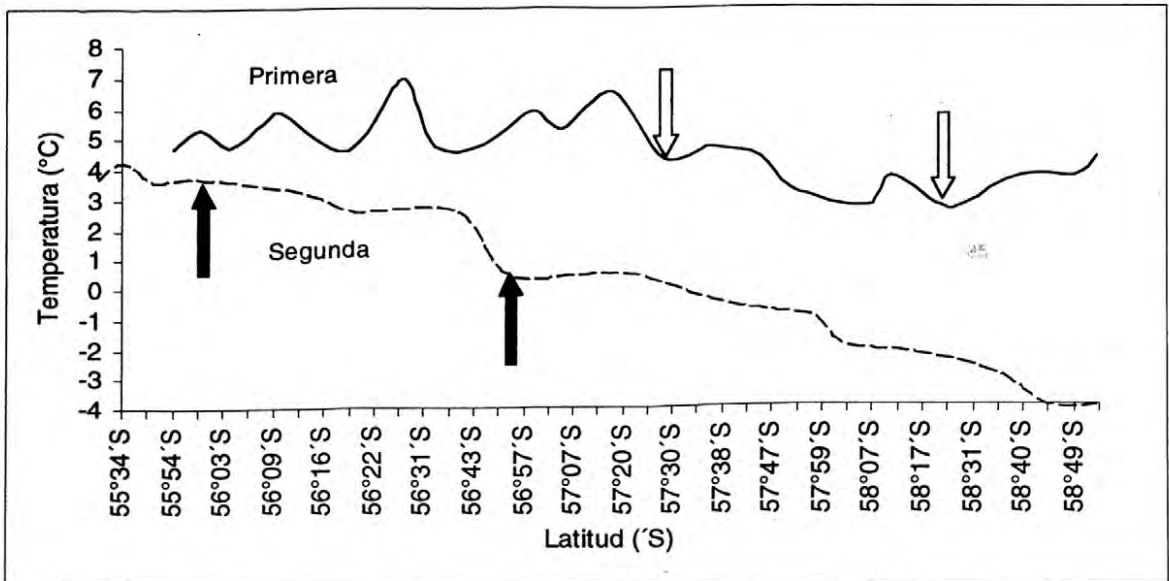


Fig. 7. Localización de la Convergencia Antártica en base a la temperatura del aire registrado en el paso Drake durante los 07 (primera travesía) y 18 (segunda travesía) de junio de 1996.

En la primera travesía la temperatura del aire subantártico en el paso Drake se habría manifestado hasta $+4,8^{\circ}\text{C}$ y, el aire antártico desde los $+3,0^{\circ}\text{C}$; en tanto que para la segunda travesía, el aire antártico se habría manifestado hasta una temperatura de $+2,8^{\circ}\text{C}$ y, desde $+5,6^{\circ}\text{C}$ para el subantártico (Fig. 7). La amplitud del frente polar durante la primera travesía habría sido de unas 52 millas y, en la segunda, de unas 54 millas.

En las Figuras 8 y 9 se muestran las temperaturas superficiales del paso Drake, obtenidas de las imágenes satelitales de la NOAA - PMEL TMAP de los Estados Unidos, correspondientes a los días 07 (primera travesía) y 18 (segunda travesía) de junio de 1996.

En la Fig. 8 correspondiente a la primera travesía, se observa la Convergencia Antártica (banda clara) entre las latitudes $57^{\circ}10'S$ en los $66^{\circ}20'W$ y los $58^{\circ}15'S$ en los $65^{\circ}20'W$, con un rango de temperatura de $+3,5^{\circ}\text{C}$ a $+5,5^{\circ}\text{C}$.

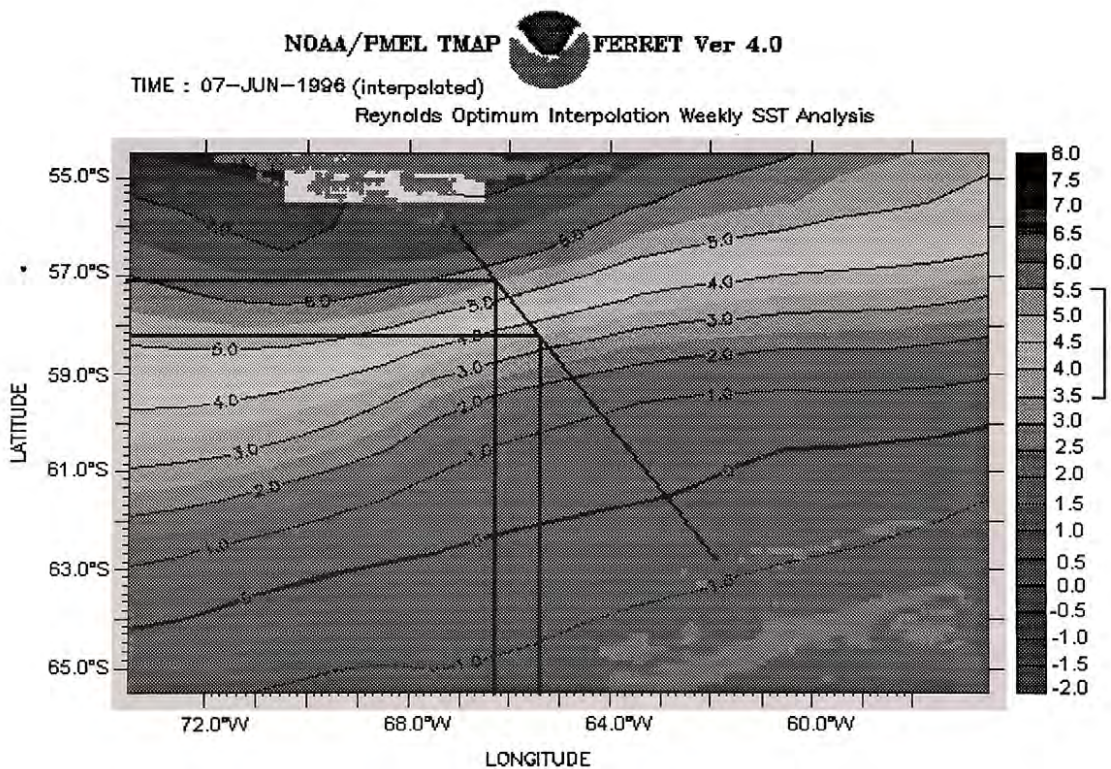


Fig. 8. Ubicación de la Convergencia Antártica en la primera travesía correspondiente a junio de 1996.

En la Fig. 9 correspondiente a la segunda travesía se nota que la Convergencia se situó entre los $56^{\circ}40'S$; $65^{\circ}05'W$ y los $57^{\circ}50'S$; $63^{\circ}55'W$, con un rango de temperatura de $+2,8^{\circ}\text{C}$ a $+5,6^{\circ}\text{C}$. La amplitud de la Convergencia Antártica durante la primera travesía (07 de junio) habría sido de unas 65 millas, y en la segunda travesía (18 de junio) de unas 70 millas.

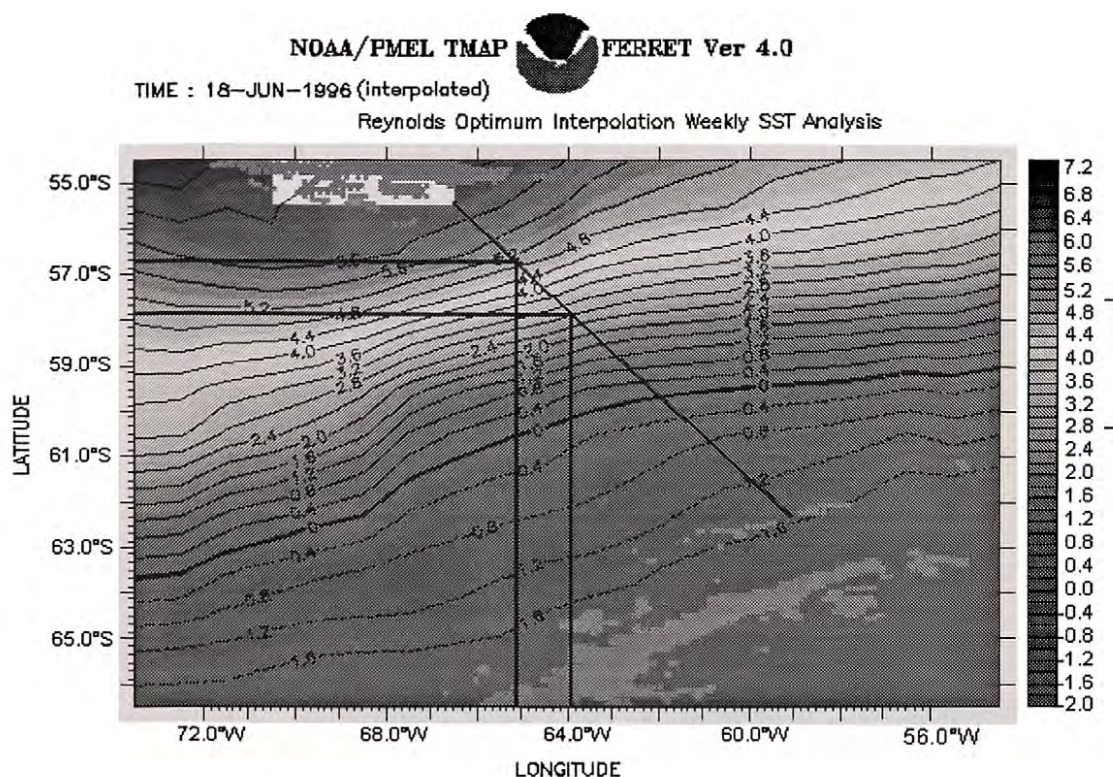


Fig. 9. Ubicación de la Convergencia Antártica en la segunda travesía correspondiente a junio de 1996.

3.- Temperatura del aire en el estrecho Bransfield

En la Fig. 10 se muestran las temperaturas del aire en el estrecho Bransfield obtenidas durante las dos campañas, durante junio de 1996 y 1998.

Se observa en la figura, que los días navegados en el estrecho Bransfield en la campaña de 1998 fueron cuatro (14 al 17 de junio), mientras que en la campaña de 1996 los días navegados fueron 10 (08 al 17 de junio). La figura muestra que el rango de la temperatura del aire fluctuó de -13°C a $+4^{\circ}\text{C}$ para 1996, mientras que los valores respectivos para 1998 fueron de -2°C a $+1,5^{\circ}\text{C}$. Como se denota, la temperatura fue 11°C más baja y significativa ($U = 86.5$; $p < 0.001$) en la campaña de 1996 en contraste con la de 1998.

4.- Hielo marino

Otra evidencia registrada en ambas campañas de invierno fue la cantidad y calidad del hielo encontrado en el estrecho Bransfield, información que se presenta en el Cuadro 3.

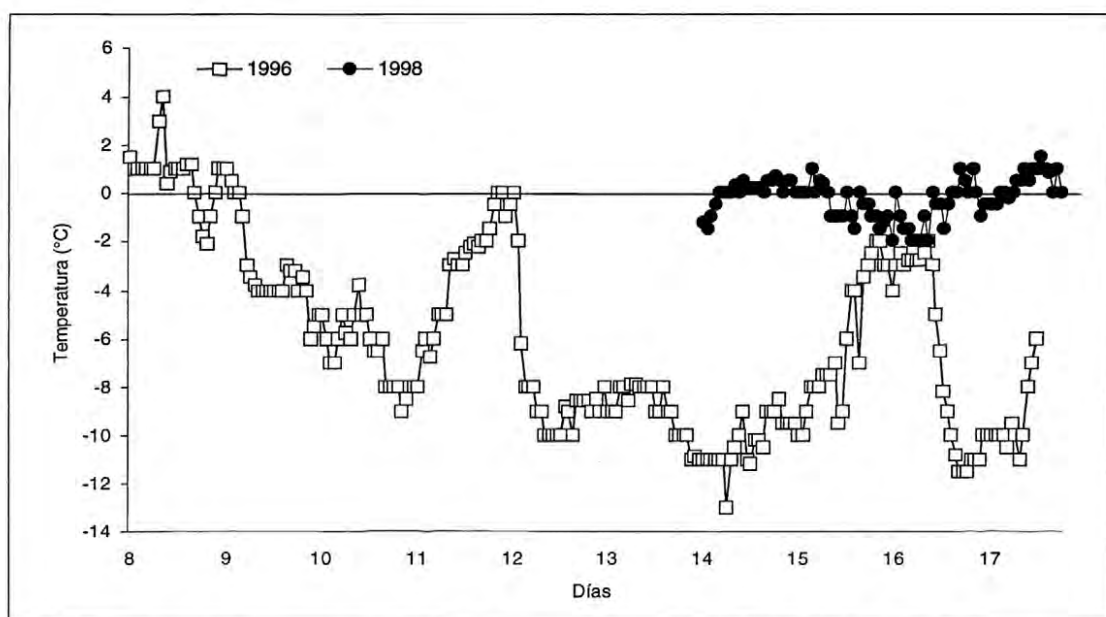


Fig. 10. Temperatura del aire en el estrecho Bransfield durante la primera y segunda campaña de invierno.

CUADRO 3

Límite y espesor del hielo marino encontrado en el estrecho Bransfield en junio de 1996 y 1998.

	Junio de 1996	Junio de 1998
Límite Norte	62°50'S; 58°52'W	63°15'S; 58°00'W
Espesor promedio (centímetros)	48,9	22,5
Espesor máximo (centímetros)	220	40

Como se puede apreciar, las diferencias más importantes observadas en el estrecho Bransfield se refieren al borde del hielo marino, encontrándose en la primera campaña (1996) a unas 38 millas de la costa sur de la isla Rey Jorge, y con un espesor promedio de los bandejones de hielo de 48,9 cm. Es necesario destacar que el espesor de hielo durante dicha campaña impidió la navegación hacia rada Covadonga debiendo retornar a bahía Chile.

Por su parte, en la campaña de 1998, el borde del hielo se encontró a unas 63 millas al sur de la isla Rey Jorge, es decir, a 25 millas al sur de la campaña de 1996, con un espesor promedio de 22,5 cm. Además, se debe mencionar que las aguas de Rada Covadonga estaban semi congeladas, con hielo de un espesor aproximado de 5 y 20 cm, con numerosos témpanos de diferente espesor y con aguas libres de hielo, mientras que bahía Chile estaba sin hielo, con excepción del caletón Iquique cuyas aguas estaban congelada.

CUADRO 4.

Especie y número de ejemplares observados en junio de 1996 y 1998, agrupados en las tres regiones navegadas: canales australes (CA), paso Drake (PD) y estrecho Bransfield (EB).

Especie	Nombre común	Campaña 1996				Campaña 1998			
		CA	PD	EB	Total	CA	PD	EB	Total
CETACEA									
1. <i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tunina overa	2	---	---	2	---	---	---	0
2. <i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral	5	---	---	5	---	---	---	0
3. <i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín cruzado	---	2	---	2	---	---	---	0
4. <i>Hiperodon planifrons</i>	Hiperodonte del sur	---	2	---	2	---	---	---	0
5. <i>Physeter catodon</i>	Cachalote	---	---	---	0	---	1	---	1
6. <i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena minke austral	---	---	2	2	---	---	1	1
Subtotal		7	4	2	13	0	1	1	2
PINNIPEDIA									
7. <i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino común	13	---	---	13	80	---	---	80
8. <i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino austral	2	---	---	2	---	---	---	0
9. <i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	---	3	22	25	---	---	188	188
Subtotal		15	3	22	40	80	0	188	268
10. <i>Lobodon carcinophagus</i>	Foca cangrejera	---	---	36	36	---	---	1	1
11. <i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo	---	---	12	12	---	---	93	93
12. <i>Leptonychotes weddellii</i>	Foca de Weddell	---	---	7	7	---	---	19	19
13. <i>Mirounga leonina</i>	Foca elefante	---	---	---	0	---	---	2	2
14. Focas no identificadas		---	---	5	5	---	---	---	0
Subtotal		0	0	60	60	0	0	115	115
Total		22	7	84	113	80	1	304	385

5.- Mamíferos y aves marinas.

Los registros de las diferentes especies de mamíferos y de aves marinas se agruparon en tres regiones geográficas:

- Canales Australes (CA): Comprende el área navegada desde Punta Arenas hasta las aguas adyacentes al Cabo de Hornos (56°10'S).
- Paso Drake (PD): Comprende las aguas que van desde la latitud mencionada hasta el estrecho Nelson o estrecho Boyd (62°52'S; 61°51'W).
- Estrecho Bransfield (EB): Comprende las aguas recorridas desde el sur de las islas Shetland del Sur hasta la Rada Covadonga, Península Antártica.

a.- Mamíferos marinos

En el Cuadro 4 se indican las especies de mamíferos marinos registradas durante las horas de luz, en las navegaciones del rompehielos realizadas entre el 03 y 20 de junio de 1996 y entre el 12 y 20 de junio de 1998. En él se aprecia que el número total de mamíferos marinos registrados durante la primera campaña ascendió a 113 animales, de los cuales 100 correspondieron a pinípedos y 13 a cetáceos. Los cetáceos registrados en los canales australes correspondieron a dos ejemplares de tuninas overas, *Cephalorhynchus commersonii*, en los 53°10'S; 70°54'W y a cinco delfines australes, *Lagenorhynchus australis*, observándose 2 individuos en los 53°57'S; 70°50'W y 3 en los 55°35'S; 67°20'W. En el paso Drake se observaron dos especies, el delfín cruzado, *Lagenorhynchus cruciger*, con 2 ejemplares en los 57°46'S; 64°14'W, y 2 hiperodontes del sur, *Hiperoodon planifrons*, en los 60°00'S; 64°53'W. En el estrecho Bransfield sólo se observó una especie de cetáceo, la ballena minke, *Balaenoptera bonaerensis*, con 2 ejemplares en los 62°41'S; 59°43'W. En cuanto a los Pinnipedia, 40 fueron lobos marinos y 60 focas.

En la segunda campaña, el número total de ejemplares ascendió a 385, de los cuales sólo dos corresponden a cetáceos: un ejemplar de cachalote, *Physeter catodon*, observado en el paso Drake en los 56°49'S; 66°21'W y un ejemplar de ballena minke, *Balaenoptera bonaerensis*, en la entrada de bahía Chile (62°28'S; 59°41'W), estrecho Bransfield. Los otros 383 ejemplares correspondieron a Pinnipedia: 268 lobos marinos y 115 focas.

Lobos marinos

Durante la primera campaña, en la región de los canales australes se observaron 13 lobos marinos comunes, *Otaria flavescens*, entre los 54°44'S; 71°29'W y los 54°56'S; 67°12'W y dos lobos finos australes, *Arctocephalus australis*, en los 54°51'S; 69°42'W y los 54°55'S; 67°36'W. Los 25 ejemplares de lobos finos antárticos, *Arctocephalus gazella*, fueron observados entre los 62°02'S; 59°37'W y 62°48'S; 59°21'W correspondiendo en su totalidad a machos subadultos.

Por su parte, en la campaña de 1998, en los canales australes se observaron 80 ejemplares de lobo marino común en los islotes Eclaireurs (54°53'S; 68°05'W), canal Beagle, siendo el único avistamiento de individuos de esta especie; en tanto que en el estrecho Bransfield, se observaron 188 ejemplares de *Arctocephalus gazella* entre los 62°41'S; 58°59'W y 63°19'S; 57°54'W correspondiendo todos los avistamientos a machos subadultos.

En el Cuadro 5 se muestra el número y posición de los avistamientos de lobos finos antárticos, *Arctocephalus gazella*, durante las navegaciones realizadas a bordo del AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro" en junio de 1996 y 1998.

Influencia de "El Niño" en la Antártica

De los 25 ejemplares de lobos finos antárticos registrados en 1996, 22 se observaron en el estrecho Bransfield (N° 1 al 7) y 3 ejemplares al norte de las islas Shetland del Sur (N° 8 y 9), registrándose un 64% de los individuos sobre bandejones y témpanos delgados; en tanto que en junio de 1998 se registraron 56 ejemplares en los bandejones de hielo (entre 5 y 30 cm. de espesor) de rada Covadonga y en los islotes adyacentes cubierto de hielo (63°19'S; 57°56'W y 63°19'S; 57°54'W). En la banquisa de hielo (10 y 40 cm. de espesor) situada entre los 63°15'S; 58°00'W y los 63°17'S; 57°59'W, se registraron 111 machos subadultos, y en aguas libres de hielo en el Bransfield, entre los 63°13'S; 57°59'W y los 62°41'S; 58°59'W, 21 ejemplares de *A. gazella*.

CUADRO 5

Número y posición de los ejemplares de lobos finos antárticos, *A. gazella*, registrados en junio de 1996 y 1998.

N°	Fecha	Cantidad	Posición	Sustrato
1	14/06/1996	9	62°48'S; 59°21'W	Sobre hielo
2	14/06/1996	3	62°47'S; 59°21'W	Sobre hielo
3	14/06/1996	2	62°47'S; 59°21'W	Aguas libres de hielo
4	14/06/1996	2	62°44'S; 59°23'W	Aguas libres de hielo
5	14/06/1996	2	62°39'S; 59°25'W	Aguas libres de hielo
6	15/06/1996	2	62°28'S; 59°41'W	Témpano
7	17/06/1996	2	62°28'S; 59°18'W	Témpano
8	17/06/1996	2	62°02'S; 59°37'W	Aguas libres de hielo
9	17/06/1996	1	62°00'S; 59°39'W	Aguas libres de hielo
Total		25		
1	15/06/1998	1	63°19'S; 57°56'W	Sobre hielo nuevo
2	15/06/1998	2	63°19'S; 57°56'W	Sobre hielo nuevo
3	15/06/1998	27	63°19'S; 57°56'W	Sobre hielo nuevo
4	15/06/1998	1	63°19'S; 57°56'W	Sobre hielo nuevo
5	15/06/1998	2	63°19'S; 57°56'W	Sobre hielo nuevo
6	15/06/1998	10	63°19'S; 57°56'W	Islote cubierto de hielo
7	15/06/1998	2	63°15'S; 58°00'W	Banquisa de hielo
8	16/06/1998	5	63°19'S; 57°54'W	Islote cubierto de hielo
9	16/06/1998	1	63°19'S; 57°54'W	Sobre hielo nuevo
10	16/06/1998	2	63°19'S; 57°55'W	Sobre hielo nuevo
11	16/06/1998	5	63°19'S; 57°56'W	Islote cubierto de hielo
12	16/06/1998	3	63°17'S; 57°59'W	Aguas libres de hielo
13	16/06/1998	35	63°17'S; 57°59'W	Sobre hielo nuevo
14	16/06/1998	4	63°17'S; 57°59'W	Sobre hielo nuevo
15	16/06/1998	67	63°16'S; 57°59'W	Sobre hielo nuevo
16	16/06/1998	3	63°13'S; 57°59'W	Aguas libres de hielo
17	16/06/1998	3	63°11'S; 57°59'W	Aguas libres de hielo
18	16/06/1998	1	63°00'S; 58°15'W	Aguas libres de hielo
19	16/06/1998	5	62°59'S; 58°18'W	Aguas libres de hielo
20	16/06/1998	5	62°56'S; 58°26'W	Aguas libres de hielo
21	16/06/1998	2	62°54'S; 58°30'W	Aguas libres de hielo
22	16/06/1998	2	62°41'S; 58°59'W	Aguas libres de hielo
Total		188		

Focas

En junio de 1996 en el estrecho Bransfield se observaron 60 ejemplares de focas, que en orden decreciente fueron: 36 focas cangrejas, *Lobodon carcinophagus*; 12 focas leopardos,

Hydrurga leptonyx; 7 focas de Weddell, *Leptonychotes weddellii* y 5 focas no identificadas debido a la distancia y escasa visibilidad en dichas ocasiones (Cuadro 4).

El 99% de las focas se observaron sobre grandes bandejones de hielo, témpanos y pack ice de 40 a 80 centímetros de espesor, registrándose todas ellas entre los 62°28'S y los 63°03'S (Cuadro 6).

En estas mismas aguas en junio de 1998 se observaron 115 ejemplares de Phocidae (Cuadro 4), correspondientes a 93 *Hydrurga leptonyx*; 19 *Leptonychotes weddellii*; 2 *Mirounga leonina* y 1 *Lobodon carcinophagus*. Las focas de Weddell, las focas elefantes y la foca cangrejera, se registraron en los bandejones de hielo de Rada Covadonga. Por su parte, las focas leopardos se distribuyeron en dos localidades: (i) Rada Covadonga, con 27 ejemplares y, (ii) en la banquisa de hielo al norte de Rada Covadonga, con 66 ejemplares.

CUADRO 6

Localización de las focas registradas en las campañas de 1996 y 1998 en el estrecho Bransfield.

Especie	Junio 1996	Junio 1998
Foca cangrejera	62°44'S; 59°23'W y 63°03'S; 58°57'W	63°19'S; 57°56'W y 63°19'S; 57°54'W
Foca leopardo	62°19'S; 59°11'W y 63°03'S; 58°56'W	63°15'S; 58°00'W y 63°19'S; 57°54'W
Foca de Weddell	62°28'S; 59°41'W y 63°01'S; 59°01'W	63°19'S; 57°56'W y 63°19'S; 57°54'W
Foca elefante	----	63°19'S; 57°56'W y 63°19'S; 57°54'W
Focas no identificadas	62°20'S; 58°42'W y 63°01'S; 59°01'W	----

b.- Aves

Las especies de aves registradas en el invierno de 1996 se presentan en el Cuadro 7, agrupadas en las tres regiones del área del estudio. Se registraron 25 especies, de las cuales nueve se observaron en una sola región: cuatro en los canales australes, *Phalacrocorax albiventer*, *P. olivaceus hornensis*, *Larus scoresbii* y *Spheniceus magellanicus*; dos en el paso Drake, *Diomedea chrysostoma* y *Pygoscelis antarctica*; y tres en el estrecho Bransfield, *P. bransfieldensis*, *Sterna vitatta* y *Chatarcata* spp.

Las otras 16 especies se registraron en más de una región del área navegada: ocho en la región de los canales australes y paso Drake, *D. melanophrys*, *D. exulans*, *Phoebetria palpebrata*, *P. fusca*, *Procellaria aequinoctialis*, *Pachyptila* spp, *Oceanites oceanicus* y el *Pelecanoides* spp; una especie en la región de los canales y estrecho Bransfield, *Chionis alba*; dos especies en el paso Drake y estrecho Bransfield, *Pagodroma nivea* y *Pygoscelis adeliae*; y cinco especies en las tres regiones, *Larus dominicanus*, *Thalassoica antarctica*, *Macronectes* spp, *Daption capense* y el *Fulmarus glacialisoides*.

Las especies de aves registradas en el invierno de 1998 se presentan en el Cuadro 8, agrupadas en las tres regiones del área navegada. Se registraron representantes de 18 especies, de las cuales nueve se observaron sólo en una región: tres en los canales australes, *P. albiventer*, *P. o. hornensis* y *L. scoresbii*; dos en el paso Drake, *D. exulans* y *P. antarctica*; y cuatro en el estrecho Bransfield, *P. bransfieldensis*, *S. vitatta*, *P. nivea* y *P. papua*. Las otras nueve especies se observaron en más de una región: dos especies en los canales australes y paso Drake, *D. chrysostoma* y *D. melanophrys*; una especie en la región de los canales australes y estrecho Bransfield, *C. alba*; una especie en el paso Drake y estrecho Bransfield, *T. antarctica*; y cinco en las tres regiones, *P. aequinoctialis*, *L. dominicanus*, *Macronectes* spp., *D. capense* y *F. glacialisoides*.

Influencia de "El Niño" en la Antártica

CUADRO 7

Especie de aves marinas observadas en junio de 1996, agrupadas en las tres regiones navegadas: canales australes (CA), paso Drake (PD) y estrecho Bransfield (EB).

Nº	Especie	Nombre común	CA	PD	EB
01	<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros cabeza gris		x	
02	<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros ceja negra	x	x	
03	<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	x	x	
04	<i>Phoebetria palpebrata</i>	Albatros oscuro de manto claro	x	x	
05	<i>Phoebetria fusca</i>	Albatros oscuro	x	x	
06	<i>Phalacrocorax bransfieldensis</i>	Cormorán antártico			x
07	<i>Phalacrocorax albiventer</i>	Cormorán de las malvinas	x		
08	<i>Phalacrocorax olivaceus hornensis</i>	Yeco austral	x		
09	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	x	x	
10	<i>Larus scoresbii</i>	Gaviota austral	x		
11	<i>Larus dominicanus*</i>	Gaviota común o dominicana	x	x	x
12	<i>Sterna vitatta</i>	Gaviotín antártico			x
13	<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	x		x
14	<i>Thalassoica antarctica</i>	Petrel antártico	x	x	x
15	<i>Macronectes</i> spp.**	Petrel gigante	x	x	x
16	<i>Daption capense</i>	Petrel damero	x	x	x
17	<i>Pagodroma nivea</i>	Petrel de las nieves		x	x
18	<i>Pachyptila</i> spp.***	Priones	x	x	
19	<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Petrel plateado	x	x	x
20	<i>Oceanites oceanicus.**</i>	Petrel de wilson	x	x	
21	<i>Pygoscelis adeliae</i>	Pinguino adelia		x	x
22	<i>Pygoscelis antarctica</i>	Pinguino antártico		x	
23	<i>Spheniceus magellanicus</i>	Pinguino de magallanes	x		
24	<i>Chataracta</i> spp.***	Skúa			x
25	<i>Pelecanoides</i> spp.***	Yunco	x	x	
	Total especies	25	18	17	11

Las aguas situadas entre el cabo de Hornos y las islas Shetland del Sur, representa la región más amplia navegada y donde se ubica la Convergencia Antártica. En el Cuadro 9 se detalla la lista de 17 especies registradas en esta región, agrupadas en tres zonas: Norte del Frente Polar (NFP), Sur del Frente Polar (SFP) y En el Frente Polar (FP). De las 17 especies observadas en esta región durante junio de 1996, doce se registraron sólo en una zona. Al norte del Frente Polar sólo lo hicieron siete especies, *D. chrysostoma*, *D. exulans*, *P. palpebrata*, *P. fusca*, *P. aequinoctialis*, *Pachyptila* spp y *Pelecanoides* spp; y cinco sólo al sur de la misma, *L. dominicanus*, *P. nivea*, *O. oceanicus*, *P. adeliae* y *P. antarctica*. Las otras cinco especies se registraron en más de una región: al norte y en el Frente Polar lo hizo *D. melanophris*; al norte y sur del Frente Polar lo hicieron *T. antarctica*, *D. capense* y *F. glacialisoides*; y en las tres zonas lo hizo *Macronectes* spp.

Para la segunda campaña, los individuos de 10 especies observados en el paso Drake, seis se registraron sólo en una zona, al norte del Frente Polar sólo lo hicieron tres especies, *D.*

* Se reconocen dos subespecies, *L. d. dominicanus* para el sector Continental y *L. d. austrinus* para el sector Antártico (Araya y Millie, 1991).

** Se reconocen dos subespecies, *M. halli* y *M. giganteus*, y *O. o. oceanicus* y *O. o. exasperatus* (Harrison, 1985; Araya y Millie, 1991; Venegas y Sielfeld, 1998) siendo difícil diferenciarlas en vuelo.

*** Se reconocen varias especies (Araya y Millie, 1991), siendo difícil diferenciarlas a distancia y en vuelo.

chrysostoma, *D. exulans* y *P. aequinoctialis*; y tres lo hicieron al sur de la misma, *T. antarctica*, *L. dominicanus* y *P. antarctica*. Las otras cuatro especies se observaron en más de una zona: al norte y en el Frente Polar lo hizo *D. melanophris*; al norte y sur del Frente Polar lo hizo *Macronectes* spp y; en las tres zonas, lo hicieron *D. capense* y *F. glacialoides*.

CUADRO 8

Especies de aves marinas observadas en junio de 1998, agrupadas en las tres regiones navegadas: Canales Australes (CA), paso Drake (PD) y estrecho Bransfield (EB).

Nº	Especie	Nombre común	CA	PD	EB
01	<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros cabeza gris	x	x	
02	<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros ceja negra	x	x	
03	<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante		x	
06	<i>Phalacrocorax bransfieldensis</i>	Cormorán antártico			x
07	<i>Phalacrocorax albiventer</i>	Cormorán de las Malvinas	x		
08	<i>Phalacrocorax olivaceus hornensis</i>	Yeco austral	x		
09	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	x	x	x
10	<i>Larus scoresbii</i>	Gaviota austral	x		
11	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota común o dominicana	x	x	x
12	<i>Sterna vitatta</i>	Gaviotín antártico			x
13	<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	x		x
14	<i>Thalassoica antarctica</i>	Petrel antártico		x	x
15	<i>Macronectes</i> spp.	Petrel gigante	x	x	x
16	<i>Daption capense</i>	Petrel damero	x	x	x
17	<i>Pagodroma nivea</i>	Petrel de las nieves			x
19	<i>Fulmarus glacialoides</i>	Petrel plateado	x	x	x
22	<i>Pygoscelis antarctica</i>	Pinguino antártico		x	
23	<i>Pygoscelis papua</i>	Pinguino papúa			x
Total especies		18	11	10	11

Influencia de "El Niño" en la Antártica

Cuadro 9

Especies de aves marinas observadas en junio de 1996 y 1998, agrupadas en las tres zonas en que se dividió el paso Drake: Norte Frente Polar (NFP), En el Frente Polar (FP) y al Sur del Frente Polar (SFP).

N°	Especie	Nombre común	Campaña 1996			Campaña 1998		
			NFP	FP	SFP	NFP	FP	SFP
01	<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatros cabeza gris	x			x		
02	<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros ceja negra	x	x		x	x	
03	<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	x			x		
04	<i>Phoebetria palpebrata</i>	Albatros oscuro de manto claro	x					
05	<i>Phoebetria fusca</i>	Albatros oscuro	x					
06	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	x			x		
07	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota común o dominicana						x
08	<i>Thalassoica antarctica</i>	Petrel antártico	x			x		x
09	<i>Macronectes</i> spp.	Petrel gigante	x	x	x	x		x
10	<i>Daption capense</i>	Petrel damero	x			x	x	x
11	<i>Pagodroma nivea</i>	Petrel de las nieves						x
12	<i>Pachyptila</i> spp.	Prion	x					
13	<i>Fulmarus glacialis</i>	Petrel plateado	x			x	x	x
14	<i>Oceanites oceanicus</i>	Petrel de wilson				x		
15	<i>Pygoscelis adeliae</i>	Pinguino adelia				x		
16	<i>Pygoscelis antarctica</i>	Pinguino antártico				x		x
17	<i>Pelecanoides</i> spp.	Yunco	x					
Total especies		17 (1996) – 10 (1998)	12	2	9	7	3	6

DISCUSIÓN

a.- Comparación de los factores ambientales entre ambas campañas

Con el propósito de comparar la posición geográfica de la Convergencia Antártica en las dos campañas de invierno del AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro" de los años 1996 y 1998, se comparó sólo la segunda travesía de ambas campañas, debido a que éstas se realizaron en los mismos días (18 de junio de 1996 y 1998), datos que se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10

Límites y amplitud de la Convergencia Antártica durante la segunda travesía en junio de 1996 y 1998, sobre la base de la temperatura del aire y superficial del mar.

Límites de la Convergencia	Aire Campaña		Agua Campaña	
	1996	1998	1996	1998
Norte	56°03'S	57°46'S	56°40'S	57°20'S
Sur	56°57'S	58°18'S	57°50'S	58°05'S

Del cuadro se nota que en el año 1998 la Convergencia Antártica sobre la base de las temperaturas superficiales del mar y del aire, se presentó para el límite norte en 40 y 103 millas más al sur de la correspondiente a la del año 1996, y en 15 y 81 millas para el límite sur, respectivamente. Además, la amplitud de la Convergencia o frente polar fue mayor en el año 1996 (70 y 114 millas) que la presentada en 1998 (32 y 45 millas). La probable explicación de esta diferencia de posición geográfica más sureña de la Convergencia en el año 1998 con respecto al de 1996, sería la manifestación de ondas de temperaturas más cálidas provenientes del norte, como consecuencia del fenómeno "El Niño 1997/98" durante el período estival, desplazando la Convergencia Antártica hacia el sur (Aguayo - Lobo, 1998; Aguayo - Lobo y Acevedo, 1998; Torres *et al.*, 1998). Apoya lo anterior, la diferencia significativa en el rango de la temperatura del aire en el estrecho Bransfield ($U = 86.5$; $p < 0.001$), la que fluctuó entre -13°C a $+4^{\circ}\text{C}$ en el año 1996 (pre "El Niño"), y entre -2°C a $+1,5^{\circ}\text{C}$ en el año 1998 (post "El Niño") (Fig. 10).

Otra evidencia que apunta en el mismo sentido es la cantidad y calidad del hielo compacto (pack ice) hallado en el estrecho Bransfield, durante las dos campañas de invierno.

El único antecedente encontrado sobre un posible efecto directo de "El Niño" en aguas antárticas es el trabajo de Kelly *et al.* (1985). Estos autores mostraron que la temperatura superficial del mar en el estrecho Bransfield durante la campaña de verano 1983/84 (post "El Niño") fue superior en 1°C a lo registrado por Sievers (1982) durante la campaña 1980/81 (pre "El Niño") y similares a los publicados por Clowes (1934) después de la manifestación de un fenómeno "El Niño" de gran intensidad.

Otros autores que han sugerido un posible efecto del fenómeno "El Niño" en aguas antárticas son Priddle *et al.* (1988) al decir en su Postscript, possible links to large scale climatic phenomenon.

b.- Comparación de la fauna entre las dos campañas

Como ya se mencionó al tratar la Convergencia Antártica, esta se presentó en la campaña de 1996 más al norte que durante la campaña de 1998 indicando que las aguas antárticas en un año normal (pre "El Niño") abarca una mayor área en el paso Drake durante el invierno, contrastando con lo sucedido en un año anormal ("post El Niño"), donde las ondas térmicas más elevadas provenientes del norte (aguas subantárticas) logran abarcar una mayor área en el paso Drake. Por otra parte, en el estrecho Bransfield se registraron diferencias en la temperatura del aire y cubierta de hielo, lo que estarían reforzando las diferencias de un año pre (1996) y post (1998) "El Niño".

Las diferencias observadas en el número y distribución de las especies antárticas de mamíferos y de aves marinas en ambas campañas, apuntarían en la misma dirección. La presencia del delfín cruzado ($57^{\circ}46'S$; $64^{\circ}14'W$) en aguas de la Convergencia Antártica con $+3,4^{\circ}C$ de temperatura del agua en el invierno de 1996, podría interpretarse como una especie indicadora del Frente Polar. La mayoría de los avistamientos de *L. cruciger* en el Océano Austral, durante el verano, se han registrado cerca de la Convergencia Antártica y en aguas con un promedio de temperatura de $+3,0^{\circ}C$ a $+5,0^{\circ}C$ (Goodall, 1997). Por su parte, la presencia de *B. bonaerensis* en aguas del estrecho Bransfield en ambas campañas corrobora lo informado por uno de nosotros (A.A.L.) en los inviernos de 1993 y 1994 (Aguayo, 1994).

La gran mayoría de los ejemplares de pinípedos registrados en ambas campañas, se observaron sobre bandejones de hielos (floes ice) en el estrecho Bransfield, un 85% en 1996 y un 92% en 1998. Es necesario hacer notar que durante 1998 la totalidad de los pinípedos fueron registrados adyacentes a la Rada Covadonga, en contraste con el invierno de 1996 cuando se registraron dispersos en el estrecho Bransfield.

Lobodon carcinophagus, la especie más abundante de las focas antárticas, fue la más frecuente en junio de 1996 y la más escasa en junio de 1998. Esta gran disminución en el número de ejemplares de esta especie (97,2%) se podría explicar por una posible disminución de su alimento (krill¹) como consecuencia de una mayor temperatura que trae como consecuencia la menor cantidad de hielo en el estrecho Bransfield durante junio de 1998. Hempel (1988) señala que en el invierno de 1986 la mayor concentración de krill en el mar de Weddell se observó en las áreas cubiertas de hielo comparadas con las aguas libres de hielo, concluyendo que la distribución del krill en invierno, está directamente relacionada con la abundancia y estructura del hielo marino (pack ice).

La distribución más austral de *Arctocephalus gazella*, *Hydrurga leptonyx* y *Leptonychotes weddelli*, durante el invierno de 1998 en el área navegada del estrecho Bransfield, se podría explicar por la concentración de hielo marino en la cercanía de la península Antártica (rada Covadonga), provocando una menor dispersión invernal de estas tres especies.

Es interesante hacer notar, que la distribución invernal de *A. gazella* es poco conocida. Los escasos registros invernales sólo corresponden a ejemplares de machos adultos, subadultos y jóvenes. Bester (1979) registró cinco ejemplares 45 km al sur del borde del hielo en el Atlántico, $56^{\circ}22'S$; $03^{\circ}32'W$. Heimark y Heimark (1984) registraron de mayo a octubre de 1983 de dos a veinte ejemplares a 15 km al NW de la estación Palmer, isla Anvers. Doidge y Croxall (1985) señalan que varios machos adultos y jóvenes se han observado en sitios de reproducción estival en Georgia del Sur durante todo el invierno. Aguayo - Lobo (1994) informó sobre la presencia de machos subadultos y jóvenes, entre y sobre el hielo, en el estrecho Bransfield y en el mar de Bellingshausen en agosto de 1993, y en el paso Drake y estrecho Bransfield en julio de 1994.

Considerando lo anterior y los registros de este trabajo, se apoya el postulado de Doidge y Croxall (1985), de que las hembras de esta especie se desplazarían hacia aguas libres de hielo durante el invierno austral y, se sugiere además, que los ejemplares machos se dispersarían en el borde del cinturón de hielo que se forma cada invierno alrededor del continente antártico.

De las cinco especies de albatros observadas en la campaña de invierno de 1996, sólo tres se registraron en la campaña de 1998, *Diomedea chrysostoma*, *D. melanophris* y *D. exulans*. No se observaron *Phoebetria palpeprata*, que es una especie común en el extremo sur de Chile en la

región del cabo de Hornos, ni *P. fusca* que es una especie visitante accidental en la región del cabo de Hornos (Harrison, 1985; Araya y Millie, 1991; Venegas y Sielfeld, 1998).

Los registros de esta última especie (2 ejemplares) en la campaña de 1996 se hicieron el día 06 de junio, entre las 0845 y las 1445 horas, en el área navegada desde los 56°02'S; 65°39'W a los 56°25'S; 66°27'W, es decir, adyacente al cabo de Hornos. El único registro previo de esta especie en aguas chilenas es el informado por Johnson *et al.* (1965), en la región del cabo de Hornos.

Además, es necesario destacar que el registro de las cinco especies de albatros se distribuyeron todas al norte del Frente Polar en las cuatro travesías del paso Drake, con excepción de *D. melanophris* que también se observó en la Convergencia Antártica. De lo anterior se puede inferir que *D. melanophris* se distribuye en invierno tanto en aguas subantárticas como en el Frente Polar, pudiendo ser esta especie indicadora de las mismas aguas ya sea por su ausencia (travesía hacia la Antártica) o por su presencia (travesía desde la Antártica).

Procellaria aequinoctialis se distribuye en aguas subantárticas y se reproduce en islas situadas al norte y sur de la Convergencia Antártica (Watson, 1975; Harrison, 1985). Los registros de esta especie en la campaña de invierno 1996 y 1998 al norte de la Convergencia Antártica están en su área de distribución normal; sin embargo, los registros en el estrecho Bransfield durante junio de 1998, se podría explicar por las condiciones de temperaturas anormales provocados por el fenómeno "El Niño 1997/98", planteándose como una posible especie indicadora de anomalías térmicas en dichas latitudes. Contrariamente a lo informado por Venegas y Sielfeld (1998) de que esta especie es un visitante irregular en la Región de Magallanes, los registros obtenidos entre el estrecho de Magallanes y aguas adyacentes al cabo de Hornos e islas Diego Ramírez, indicarían que es más frecuente de lo conocido.

Sobre las especies de pingüinos pigoscélidos observados en el estrecho Bransfield, es digno de destacar la ausencia de la especie más antártica, *Pygoscelis adeliae*, durante junio de 1998 y que fue la única registrada en esas aguas en junio de 1996. Este hecho sería una evidencia más sobre la anormalidad ambiental encontrada en el estrecho Bransfield durante la campaña de invierno de 1998 en contraste al invierno de 1996, atribuida a la influencia del fenómeno "El Niño 1997/98".

Sobre todo lo anterior, cabe destacar los comentarios hechos por el Dr. Wolf Arntz cuando señala que dos años son muy poco para excluir que lo que aquí se presenta se trate de una pura coincidencia, por lo que es inevitable que cualquier conclusión debe ser muy especulativa. Por lo tanto, el Dr. Arntz ha sugerido que se diga que posiblemente los cambios observados tienen relación con la ocurrencia de «El Niño», más que nada en el caso de los pinípedos y tal vez (si hubiese censos) en algunas especies de aves. Además, el Dr. Eberhard Fahrbach, señaló que, aunque hay diferencias entre los dos años, considera que este trabajo se puede tomar sólo como una descripción de condiciones variables en el ecosistema antártico en ese período.

Junto con apreciar las críticas realizadas sobre este trabajo, especialmente al carecer de datos de una serie de tiempo mayor sobre la cual sustentar nuestras conclusiones, no es menos cierto que no se dispuso de otros registros en temporadas consecutivas, por cuanto las oportunidades que se tuvo para trabajar fueron sólo las que aquí se indican. Por ello se considera positivo darlas a conocer, como una hipótesis a considerar para futuros trabajos que se puedan realizar con mayores antecedentes sobre este importante tema.

CONCLUSIONES

1.- La posición geográfica de la Convergencia Antártica en junio de 1998 se detectó más al sur de la correspondiente a junio de 1996.

2.- La amplitud de la Convergencia Antártica para junio de 1996 se estimó entre 52 y 65 millas para la primera y, entre 54 y 70 millas para la segunda travesía. En junio de 1998 ésta se estimó entre 40 y 46 millas y, entre 32 y 45 millas, respectivamente.

3.- La temperatura del aire en el estrecho Bransfield fue significativamente diferente para ambas campañas ($U = 86.5$; $p < 0.001$), fluctuando entre -13°C y $+4^{\circ}\text{C}$ en junio de 1996, comparado con -2°C y $+1,5^{\circ}\text{C}$, correspondientes a 1998.

4.- La extensión y calidad del hielo marino (pack ice) en el estrecho Bransfield en junio de 1998 fueron manifiestamente diferentes al encontrado en junio de 1996 (40 cm y 220 cm como máximo, respectivamente).

5.- La distribución y cantidad de ejemplares de *Arctocephalus gazella*, *Hydrurga leptonyx* y *Leptonychotes weddellii* en el estrecho Bransfield durante junio de 1998, se concentró en las vecindades de rada Covadonga, península Antártica, en contraste con la dispersión de los mismos en dichas aguas en junio de 1996, cuando *Lobodon carcinophagus* fue la especie más numerosa sobre los hielos del estrecho Bransfield.

6.- Se presentan evidencias que permiten apoyar la hipótesis de que las hembras de *A. gazella*, se desplazarían hacia aguas libres de hielo durante el invierno.

7.- Se sugiere que los ejemplares machos de *A. gazella* se dispersarían en el borde del cinturón de hielo que se forma cada invierno alrededor del continente antártico.

8.- Se informa por segunda vez para Chile, el registro de *Phoebetria fusca* (Albatros oscuro) en las aguas adyacentes al cabo de Hornos.

9.- Se muestran evidencias de que *Diomedea melanophris* se distribuye en el paso Drake durante el invierno, en aguas subantárticas y de la Convergencia Antártica o Frente Polar.

10.- Se plantea la hipótesis de que la presencia de *Procellaria aequinoctialis* junto con la ausencia de *Pygoscelis adeliae* en aguas del estrecho Bransfield durante junio de 1998, podrían ser considerados como eventuales indicadores biológicos de anomalías térmicas positivas en aguas antárticas como consecuencia de la posible manifestación del fenómeno "El Niño de 1997/98".

11.- Los cambios ambientales registrados y las diferencias en la distribución y número de algunas especies de aves y mamíferos marinos, estarían indicando la presencia de anomalías térmicas positivas en el estrecho Bransfield, como consecuencia de la posible manifestación del fenómeno "El Niño", de 1997/98.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Embajador Oscar Pinochet de la Barra, Director del Instituto Antártico Chileno, por habernos comisionado a la Antártica durante junio de 1996 y 1998; y a la Armada de Chile, la gentil invitación para participar en las dos primeras Campañas de Invierno del AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro" en las personas de los Comandantes Sres. Germán Vera Medrano y Carlos Mackenney Schmauk. Especial reconocimiento para el Dr. Wolf Arntz y al Dr. Eberhard Fahrbach, del Alfred Wegener Institut, quienes revisaron críticamente el manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUAYO - LOBO, A. 1994. Registros de mamíferos y aves marinas en la Antártica durante los inviernos de 1993 y 1994. *Boletín Antártico Chileno* 13 (2): 13 - 14.
- AGUAYO - LOBO, A., 1996. Actividades científicas de la Campaña de Invierno. *Boletín Antártico Chileno* 15 (2): 12 - 14.
- AGUAYO - LOBO, A., 1998. La XXXIV Expedición Científica Antártica del INACH. *Boletín Antártico Chileno* 17 (1): 29 - 35.
- AGUAYO - LOBO, A. y J. ACEVEDO, 1998. Actividades científicas de la Segunda Campaña de Invierno del AP 46 "Contralmirante Oscar Viel Toro". *Boletín Antártico Chileno* 17 (2): 22 - 23.
- ALEXANDER, W. B. 1963. *Birds of the Ocean*. G. P. Putnam's Sons. Second Edition. New York. 306 pp.
- ARAYA, M., B. y G. MILLIE, 1991. *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, 4ª Edición. Santiago. 305 págs.
- BESTER, M. N., 1979. A note on winter seal observations in the South Atlantic pack ice. *South African Journal of Antarctic Research* 9: 27 - 28.
- CLOWES, A. I. J., 1934. Hydrology of the Bransfield Strait. *Discovery Reports* 9: 1 - 64.
- DOIDGE, D. W. and J. P. CROXALL, 1985. Diet and Energy Budget of the Antarctic Fur Seal, *Arctocephalus gazella*, at South Georgia. pp. 543 - 550 En: Siegfried, W. R., P. R. Condy y R. M. Laws. 1985. *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer Verlag Berlin. 702 pp.
- HARRISON, P., 1985. *Seabirds*. Christopher Helm, A & C Black, London. 448 pp.
- HEIMARK, G. M. and R. J. HEIMARK, 1984. Birds and marine mammals in the Palmer station area. *Antarctic Journal of the United States* 19 (4): 3 - 8.
- HEMPEL, G., 1988. Antarctic marine research in winter: the Weddell Sea Project 1986. *Polar Record* 24: 43 - 48.

- KELLY, R., J. L. BLANCO y M. DÍAZ, 1985. Hidrografía del Estrecho de Bransfield durante el verano austral 1984 (Sibex – Fase I). Serie Científica INACH 33: 15 - 48.
- KNOX, G. 1994. The biology of the Southern Ocean. Cambridge University Press, Cambridge. 444 pp.
- PRIDDLE, J., J. P. CROXALL, I. EVERSON, R. B. HEYWOOD, E. J. MURPHY, P. A. PRINCE and G. P. SEAR, 1988. Large-scale fluctuations in distribution and abundance of krill – A discussion of posible causes. Págs 169 - 182. En: Dietrich Sahrhage (Ed). Antarctic Ocean and Resources Variability. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 304 págs.
- ROMERO, H. y A. M. GARRIDO, 1985. Influencias genéticas del fenómeno El Niño sobre los patrones climáticos de Chile. Número especial Investigacion Pesquera 32: 19 - 35.
- SIEVERS, H., 1982. Descripción de las condiciones oceanográficas físicas como apoyo al estudio de la distribución y comportamiento del krill. Serie Científica INACH 28: 87 - 136.
- TORRES, D., V. VALLEJOS, J. ACEVEDO, R. HUCKE - GAETE y S. ZÁRATE, 1998. Registros biológicos atípicos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. Boletín Antártico Chileno 17 (1): 17 - 19.
- WATSON, G. 1975. Birds of the Antarctic and Sub - antarctic. American Geophysical Union, Washington, D. C. 350 pp.